

**Exhaust gas purifying filter**

Patent Number: ☐ [EP1251247](#), [B1](#)  
Publication date: 2002-10-23  
Inventor(s): ISHIHARA MIKIO (JP); SAITO MAKOTO (JP); NISHIMURA MAMORU (JP)  
Applicant(s): DENSO CORP (JP)  
Requested Patent: JP2003003823  
Application Number: EP20020008721 20020418  
Priority Number(s): JP20010121441 20010419; JP20020062133 20020307  
IPC Classification: F01N3/022; B01D46/24  
EC Classification: [F01N3/022B](#), [B01D46/24F](#)  
Equivalents: DE60200673D, ☐ [US2002189217](#), ☐ [US6800107](#)  
Cited Documents: [US5595581](#); [US4509966](#); [US4718926](#); [US5198007](#); [EP0992272](#)

**Abstract**

The present invention provides an exhaust gas purifying filter of which the plugs can be used as part of filter. The exhaust gas purifying filter of the present invention has a honeycomb structure comprising a multitude of cells 10 each surrounded by walls 11, each of the cells being stopped with a plug 2 on one end thereof. The walls 11 and the plugs 2 are all made of a porous material and value of  $M = (L/t) \times (P1/P2)$  is in a range of  $10 < M < 90$ , where P1 is the porosity of said walls 11, P2 is the porosity of said

plugs 2, t is mean thickness of said walls 11 and L is mean length of said plugs 2. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-3823

(P2003-3823A)

(43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 C 3 G 0 9 0
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	D 4 D 0 1 9
53/86	Z A B	B 0 1 J 35/04	3 0 1 E 4 D 0 4 8
53/94		B 0 1 D 53/36	1 0 4 B 4 G 0 6 9
B 0 1 J 35/04	3 0 1		Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-62133(P2002-62133)

(22) 出願日 平成14年3月7日(2002.3.7)

(31) 優先権主張番号 特願2001-121441(P2001-121441)

(32) 優先日 平成13年4月19日(2001.4.19)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 西村 養

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 石原 幹男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外1名)

最終頁に続く

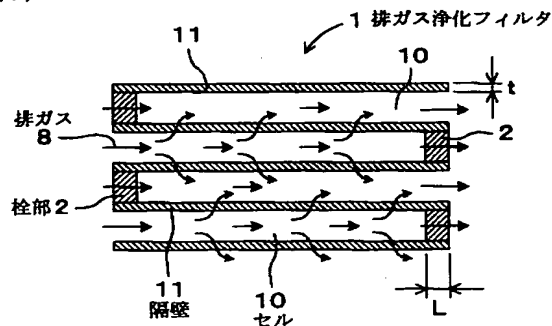
(54) 【発明の名称】 排ガス浄化フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 栓部を積極的にフィルターとして利用することができる排ガス浄化フィルタを提供すること。

【解決手段】 隔壁11に囲まれた多数のセル10を有するハニカム状を呈し、セル10の両端のいずれか一方の端部を閉止する栓部2を有してなる。隔壁11及び栓部2はいずれも多孔質体よりなり、隔壁11の気孔率をP1、栓部2の気孔率をP2、隔壁11の厚みの平均値をt、栓部11の長さの平均値をLとした場合に、 $M = (L/t) \times (P1/P2)$ の関係式より示されるM値が、 $10 < M < 90$ の範囲内にある。

(図2)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 隔壁に囲まれた多数のセルを有するハニカム状を呈し、上記セルの両端のいずれか一方の端部を閉止する栓部を有してなる排ガス浄化フィルタにおいて、上記隔壁及び上記栓部はいずれも多孔質体よりなり、上記隔壁の気孔率を $P_1$ 、上記栓部の気孔率を $P_2$ 、上記隔壁の厚みの平均値を $t$ 、上記栓部の長さの平均値を $L$ とした場合に、 $M = (L/t) \times (P_1/P_2)$ の関係式より示される $M$ 値が、 $10 < M < 90$ の範囲内にあることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項2】 請求項1において、上記 $M$ 値は、25以下であることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項3】 隔壁に囲まれた多数のセルを有するハニカム状を呈し、上記セルの両端のいずれか一方の端部を閉止する栓部を有してなる排ガス浄化フィルタにおいて、上記隔壁及び上記栓部はいずれも多孔質体よりなり、上記隔壁の気孔率を $P_1$ 、上記各栓部の気孔率を $P_2$ 、上記隔壁の厚みの平均値を $t$ 、上記各栓部の長さを $L_2$ とした場合に、 $M_2 = (L_2/t) \times (P_1/P_2)$ の関係式より示される $M_2$ 値が、 $10 < M_2 < 90$ の範囲内にある上記栓部が全体の50%以上であることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項4】 請求項3において、上記 $M_2$ 値が25%以下の上記栓部が全体の50%以上であることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、上記栓部の長さの平均値は5mm以下であることを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、内燃機関から排出されるカーボン微粒子等を捕集するセラミック性の排ガス浄化フィルタに関する。

## 【0002】

【従来技術】ディーゼルエンジン等から排出されるカーボン微粒子等のパティキュレートを通過、燃焼させることにより再生する排ガス浄化フィルタとして、セラミックハニカム構造体を用いることが有望視されている。具体的には、図3に示すごとく、従来の排ガス浄化フィルタ9は、ハニカム構造体の両端面に開口したセル90を交互に栓部95によって閉塞する。そして両端面においては、栓部95がいわば市松模様状に配置されるようにする。また隔壁98の表面には触媒を担持しておく。

【0003】これにより、同図に示すごとく、セル90内に浸入した排ガス8は、隔壁98を通過して排出され、隔壁98には排ガス8に含まれるパティキュレート等が捕獲され、堆積する。そして、堆積したパティキュレート等は、隔壁98に担持されている触媒作用によって燃焼除去され、排ガス浄化フィルタ9が随時再生される。

## 【0004】

【解決しようとする課題】ところで、上記排ガス浄化フィルタ9の浄化性能をさらに高めるためには、その内表面の面積をさらに増加させることが有効である。これに対しては、排ガス浄化フィルタを構成するハニカム構造体の隔壁の薄肉化、セルピッチの縮小、その他種々の対策がとられてきた。しかしながら、このような隔壁の薄肉化を主体とした対策は有効ではあるものの、その製造自体が非常に難しくなることと、全体強度の低下を来すという問題もあり、限界がある。そこで、隔壁の薄肉化以外の対策として、上記栓部95をフィルターとして利用することによりフィルター面積を増大させることが有効と考えられる。

【0005】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、栓部を積極的にフィルターとして利用することができる排ガス浄化フィルタを提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題の解決手段】第1の発明は、隔壁に囲まれた多数のセルを有するハニカム状を呈し、上記セルの両端のいずれか一方の端部を閉止する栓部を有してなる排ガス浄化フィルタにおいて、上記隔壁及び上記栓部はいずれも多孔質体よりなり、上記隔壁の気孔率を $P_1$ 、上記栓部の気孔率を $P_2$ 、上記隔壁の厚みの平均値を $t$ 、上記栓部の長さの平均値を $L$ とした場合に、 $M = (L/t) \times (P_1/P_2)$ の関係式より示される $M$ 値が、 $10 < M < 90$ の範囲内にあることを特徴とする排ガス浄化フィルタにある（請求項1）。

【0007】本発明の排ガス浄化フィルタにおいては、上記隔壁及び上記栓部はいずれも多孔質体より構成してある。そして、これらの気孔率及びサイズが特定の関係にある。即ち、上記隔壁の気孔率を $P_1$ 、上記栓部の気孔率を $P_2$ 、上記隔壁の厚みの平均値を $t$ 、上記栓部の長さの平均値を $L$ とした場合の $M = (L/t) \times (P_1/P_2)$ の関係式より示される $M$ 値が、 $10 < M < 90$ の範囲内にある。これにより、上記排ガス浄化フィルタは、上記栓部の強度を十分に確保しつつ、栓部を排ガスが通過するような構成をとることができる。それ故、栓部を強度を低下させることなくフィルターとして利用することができ、全体のフィルター面積が増加して排ガス浄化フィルタ全体の性能が向上する。

【0008】なお、本発明では、上記 $t$ 、 $L$ の値として、平均値を用いる。また、上記気孔率としては、ポロシメータを用いた水銀圧入法により細孔容積を求めて測定した値を用いることができる。そして、上記 $t$ 、 $L$ の値として平均値を用いるので、個々全ての栓部が上記要件を具備する必要はない。少なくとも平均値が上記 $M$ 値の範囲を満足すればよい。

【0009】第2の発明は、隔壁に囲まれた多数のセルを有するハニカム状を呈し、上記セルの両端のいずれか

一方の端部を閉止する栓部を有してなる排ガス浄化フィルタにおいて、上記隔壁及び上記栓部はいずれも多孔質体よりなり、上記隔壁の気孔率を $P1$ 、上記各栓部の気孔率を $P2$ 、上記隔壁の厚みの平均値を $t$ 、上記各栓部の長さを $L2$ とした場合に、 $M2 = (L2/t) \times (P1/P2)$ の関係式より示される $M2$ 値が、 $10 < M2 < 90$ の範囲内にある上記栓部が全体の50%以上であることを特徴とする排ガス浄化フィルタにある（請求項3）。

【0010】本発明の排ガス浄化フィルタにおいては、上記栓部の各々について上記 $P2$ 、 $L2$ を定め、これと隔壁の気孔率 $P1$ と、隔壁の厚みの平均値 $t$ とにより定められた上記 $M2$ 値が上記特定の範囲に入るものが、栓部全体のうち50%以上を占めるようにする。これによっても、上記と同様に、栓部をフィルターとして利用することによる浄化性能向上を得ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】上記第1の発明（請求項1）において、上記 $M$ 値が10以下の場合には、栓部の強度が弱く、実用上問題が生じうる。一方、 $M$ 値が90を超える場合には、栓部を排ガスが通過しにくくなり、栓部をフィルタとして利用することが困難となるという問題がある。

【0012】そして、上記 $M$ 値は、25以下であることが好ましい（請求項2）。この場合には、特に栓部をフィルタとして使用する効果を充分に得ることができる。

【0013】また、上記第2の発明（請求項3）においては、上記 $M2$ 値が、 $10 < M2 < 90$ の範囲内にある上記栓部が全体の50%未満である場合には、栓部全体としてのフィルタ効果が充分に得られないという問題がある。そして特に、上記 $M2$ 値が25%以下の上記栓部が全体の50%以上であることが好ましい（請求項4）。この場合には、さらに栓部のフィルタとしての効果を高めることができる。

【0014】上記第1、第2の発明（請求項1、2）において、上記栓部の長さの平均値は5mm以下であることが好ましい。栓部の長さの平均値が5mmを超える場合には、排ガスが通過する際の抵抗が大きくなり、フィルターとしての機能が低下するおそれがある。それ故より好ましくは3mm以下がよい。一方、栓部の長さが短すぎれば、その強度が低下する。そのため、栓部の長さの平均値の下限值としては0.5mmとすることが好ましい。

【0015】また、上記排ガス浄化フィルタにおける隔壁及び栓部は、例えばコーディエライト、ムライト、スピネルその他のセラミックスより構成することができる。また、上記隔壁及び栓部には、捕獲したバディキュレートを燃焼させるための触媒を担持することができる。触媒の種類としては、例えば、いわゆる三元触媒、PM酸化触媒、 $NO_x$ 吸蔵還元触媒等がある。

【0016】

【実施例】（実施例1）本発明の排ガス浄化フィルタにかかる実施例につき、図1、図2を用いて説明する。本例の排ガス浄化フィルタ1は、図1、図2に示すごとく、隔壁11に囲まれた多数のセル10を有するハニカム状を呈し、上記セル10の両端のいずれか一方の端部を閉止する栓部2を有してなる。

【0017】上記隔壁11及び上記栓部2はいずれも多孔質体よりなる。隔壁11の気孔率を $P1$ 、栓部2の気孔率を $P2$ 、隔壁11の厚みの平均値を $t$ 、栓部2の長さの平均値を $L$ とした場合に、 $M = (L/t) \times (P1/P2)$ の関係式より示される $M$ 値が、 $10 < M < 90$ の範囲内にある。以下、これを詳説する。

【0018】本例の排ガス浄化フィルタ1を製造するに当たっては、まず、セラミック製のハニカム構造体を作製する。そのため、その原料となるコージェライト原材料を準備する。コージェライト原材料としては、カオリン、水酸化アルミニウム、アルミナ、タルク、カオリン、カーボン粒子等を含有するものを用いる。そして最終的な組成が、 $SiO_2$ : 45~55重量%、 $Al_2O_3$ : 33~42重量%、 $MgO$ : 12~18重量%よりなるコーディエライトを主成分とする組成となるように調整する。また、気孔率の調整は、上記カーボン粒子、カオリン、タルク、水酸化アルミニウム等の含有量を調整することによって行う。

【0019】次に、上記コージェライト原材料と水を所定量混練した後、これをハニカム構造体成形用金型を用いてハニカム状に押出成形してハニカム構造体を得る。次いで、上記栓部2となるコーディエライト原料を所定のセル端部に配置する。本例では、栓部2がいわゆる市松模様状に配設されるように設定した。そして、乾燥後、焼成する。なお、上記栓部2の配設方法としては、種々の公知の方法を採用することができる。

【0020】得られたハニカム構造体（排ガス浄化フィルタ1）は、セル数が#300、隔壁11の厚さが0.2mmである。また、本例では、隔壁11の気孔率 $P1$ が55%、栓部2の気孔率 $P2$ が70%、隔壁11の厚みの平均値 $t$ は0.2mm、栓部2の長さの平均値 $L$ は4mmである。そのため、上記 $M$ 値は16となる。

【0021】この排ガス浄化フィルタ1には、その表面全部、即ち、隔壁11の表面及び栓部2の表面に対して、バディキュレート燃焼用のPM酸化触媒を担持させることにより、排ガス浄化フィルタとして完成する。この排ガス浄化フィルタ1は、図示しない触媒コンバータに組み込まれ、ディーゼルエンジン用のバディキュレートフィルタとして使用される。

【0022】次に、本例の作用効果につき説明する。本例の排ガス浄化フィルタ1においては、隔壁11及び栓部2をいずれも多孔質体より構成した。そして、これらの気孔率及びサイズは、上記 $M$ 値が16となる関係にし

10

20

30

40

50

た。これにより、排ガス浄化フィルタ1は、これを排ガス流路中に配置した際に上記栓部2をフィルターとして利用することができる。

【0023】即ち、図2に示すごとく、排ガス浄化フィルタ1のセル10内に導入された排ガス8は、隔壁11を通過して隣接するセルに移動して排出されるものと、栓部2を通過して排出されるものとができる。そして、排ガス8中に含まれているバティキュレートは、隔壁11に捕獲されると共に栓部2にも捕獲される。捕獲されたバティキュレートは、隔壁11及び栓部2に担持され

【0024】このように、本例の排ガス浄化フィルタ1では、フィルター面積が従来より増加し、隔壁11の表面積と栓部2の表面積を合わせたものとなる。それ故、排ガス浄化フィルタ1の浄化性能は従来よりも向上する。又、上記M値が10を超えているので、実用上の栓部2の強度も確保することができる。

【0025】(実施例2)本例では、実施例1の排ガス浄化フィルタ1と同様のハニカム構造体を複数作製すると共に、その気孔率、サイズ等を変更して、上記M値の

【0026】作製したハニカム構造体のP1、P2、t、Lの値を表1、表2に示す。これらの表に示すごとく、本例では、隔壁11の気孔率P1が55～70%、隔壁11の厚さの平均値tが0.2mm又は0.3m

m、栓部2の気孔率P2が10～70%、栓部2の長さの平均値Lが2～6mmである、51種類のハニカム構造体を準備した。

【0027】そして、表1、表2には、 $M = (L/t) \times (P1/P2)$ の関係式より示されるM値を算出して記載した。また、本例では、バティキュレートに類似した煤発生装置から発生する煤を2g/リットル捕集させる実験を行った。そして、実験後における下流側の栓部2の断面を電子顕微鏡で確認し、内部への煤進入の有無を確認した。煤の進入が十分に確認できた場合を◎、一応確認できるが上記◎の場合よりも比較的少ない場合を○、僅かに確認できた場合を△、全く確認できなかった場合を×として、表1、表2に示した。

【0028】表1、表2より知られるごとく、上記M値が90を超える場合には、いずれも煤の進入実験の結果が×であり、フィルタとしての効果を発揮し得ないことがわかった。一方、上記M値が90未満の場合には、◎、○あるいは△であり、フィルタ効果を発揮しうることがわかる。このうち、特に、Mが25以下の場合には、十分な煤の進入が認められ、フィルタ効果が高いことがわかった。また、この実験では明らかにならないが、M値が10未満の場合には、栓部2の長さLが短く、かつ気孔率P2が大きい場合であって、栓部2の強度が小さく実用化が困難である。

【0029】

【表1】

(表1)

試料 No.	隔壁		栓部		M値	煤進入状態 ◎:十分確認できる。 ○:一応確認できる。 △:僅かに確認できる。 ×:無し
	気孔率 P1(%)	厚さ t(mm)	気孔率 P2(%)	長さ L(mm)		
1	55	0.2	10	2	55	○
2	55	0.2	10	4	110	×
3	55	0.2	10	6	165	×
4	55	0.2	35	2	16	◎
5	55	0.2	35	4	31	○
6	55	0.2	35	6	47	○
7	55	0.2	70	2	8	◎
8	55	0.2	70	4	16	◎
9	55	0.2	70	6	24	◎
10	55	0.3	35	2	10	◎
11	55	0.3	35	4	21	◎
12	55	0.3	35	6	31	○
13	55	0.3	70	2	5	◎
14	55	0.3	70	4	10	◎
15	55	0.3	70	6	16	◎
16	60	0.2	10	2	60	○
17	60	0.2	10	4	120	×
18	60	0.2	10	6	180	×
19	60	0.2	35	2	17	◎
20	60	0.2	35	4	34	○
21	60	0.2	35	6	51	○
22	60	0.2	70	2	9	◎
23	60	0.2	70	4	17	◎
24	60	0.2	70	6	26	○
25	60	0.3	10	2	40	○
26	60	0.3	10	4	80	○
27	60	0.3	10	6	120	×
28	60	0.3	35	2	11	◎
29	60	0.3	35	4	23	◎
30	60	0.3	35	6	34	○
31	60	0.3	70	2	6	◎
32	60	0.3	70	4	11	◎
33	60	0.3	70	6	17	◎

【0030】

【表2】

(表2)

試料 No.	隔壁		栓部		M値	煤進入状態 ◎:十分確認できる。 ○:一応確認できる。 △:僅かに確認できる。 ×:無し
	気孔率 P1(%)	厚さ t(mm)	気孔率 P2(%)	長さ L(mm)		
34	70	0.2	10	2	70	○
35	70	0.2	10	4	140	×
36	70	0.2	10	6	210	×
37	70	0.2	35	2	20	◎
38	70	0.2	35	4	40	○
39	70	0.2	35	6	60	○
40	70	0.2	70	2	10	◎
41	70	0.2	70	4	20	◎
42	70	0.2	70	6	30	○
43	70	0.3	10	2	47	○
44	70	0.3	10	4	93	△
45	70	0.3	10	6	140	×
46	70	0.3	35	2	13	◎
47	70	0.3	35	4	27	○
48	70	0.3	35	6	40	○
49	70	0.3	70	2	7	◎
50	70	0.3	70	4	13	◎
51	70	0.3	70	6	20	◎

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における、排ガス浄化フィルタの斜視図。

【図2】実施例1における、排ガス浄化フィルタの断面構造を示す説明図。

【図3】従来例における、排ガス浄化フィルタの断面構造を示す説明図。

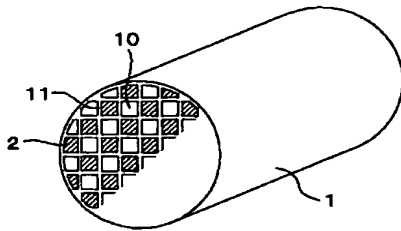
\*

\*【符号の説明】

- 1... 排ガス浄化フィルタ,  
 10... セル,  
 11... 隔壁,  
 2... 栓部,  
 8... 排ガス,

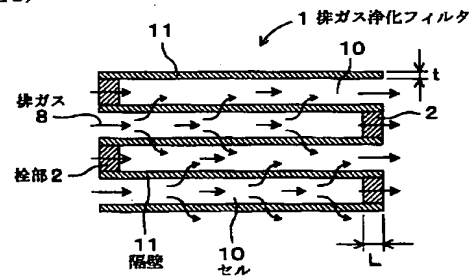
【図1】

(図1)



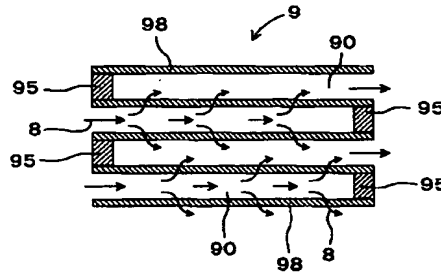
【図2】

(図2)



【図3】

(図3)



フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 誠  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

F ターム(参考) 3G090 AA02  
4D019 AA01 BA05 BB06 BD01 BD10  
CA01 CB04  
4D048 AA14 AA18 AB01 BB02 BB14  
CC41  
4G069 AA01 AA08 CA03 CA07 CA18  
EA19 EA25 EA27